

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Восток» по объекту АО «Агрофирма»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Восток» по объекту АО «Агрофирма» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов, а также передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (далее по тексту - ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК), включает в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации и устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35 HVS.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;
- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Принцип действия

Первичные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные

значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на GSM-модемы, далее по сотовым каналам связи стандарта GSM - на верхний уровень системы. На верхнем - втором уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭП субъекта ОПЭ и другие смежные субъекты ОПЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени УССВ, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Часы сервера синхронизированы с УССВ, сличение ежесекундное, коррекция часов сервера происходит при обнаружении расхождения $\pm 0,5$ с. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении показаний часов счётчика и сервера на величину более ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Стандартизированным ПО являются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных. Данное ПО имеет сертификаты соответствия Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) и пригодно к применению на территории Российской Федерации.

Специализированное ПО АИИС КУЭ представляет собой программный комплекс «АльфаЦЕНТР». Данное ПО функционирует на уровне ИВК:

- на сервере;
- на АРМ пользователей.

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является специализированная программная часть (модуль). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета. Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	Метрологический модуль

Предел допускаемой абсолютной погрешности при обработке программным обеспечением результатов измерений составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИИК		Сервер ИВК	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Счетчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6
1	ТП-10/0,4 кВ №1 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № R7467; R7468; R7463 Госреестр № 58385-14	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809162519 Госреестр № 36697-12	Сервер на основе HP ProLiant DL380 G4	Активная Реактивная
2	ТП-10/0,4 кВ №1 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № R7464; R7456; R7454 Госреестр № 58385-14	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809162540 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
3	ТП-10/0,4 кВ №2 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № R7455; R7458; R7457 Госреестр № 58385-14	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809161815 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
4	ТП-10/0,4 кВ №2 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S 2000/5 Зав. № R7459; R7462; R7466 Госреестр № 58385-14	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809162407 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
5	ТП-10/0,4 кВ №3 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-1	ТТИ кл.т. 0,5 4000/5 Зав. № U31022; U31018; U31019 Госреестр № 28139-12	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809161690 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ТП-10/0,4 кВ №3 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-2	ТТИ кл.т. 0,5 4000/5 Зав. № U31021; U31063; U31020 Госреестр № 28139-12	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809162526 Госреестр № 36697-12	Сервер на основе HP ProLiant DL380 G4	Активная Реактивная
7	ТП-10/0,4 кВ №4«Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-1	ТТЭ-С кл.т. 0,5 4000/5 Зав. № 4163; 4149; 4167 Госреестр № 54205-13	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809162400 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная
8	ТП-10/0,4 кВ №4 «Агрофирма», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., ввод-0,4 кВ Т-2	ТТЭ-С кл.т. 0,5 4000/5 Зав. № 4145; 4176; 4136 Госреестр № 54205-13	СЭТ-4ТМ.02М.11 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0809161801 Госреестр № 36697-12		Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1 - 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,6	±1,4	±1,4
	0,9	±2,5	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±2,9	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±4,9	±3,2	±2,3	±2,3
5 - 8 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1 - 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±6,5	±4,7	±3,9	±3,9
	0,8	±5,1	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,5	±3,8	±3,4	±3,4
	0,5	±4,0	±3,6	±3,3	±3,3
5 - 8 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,8	-	±5,4	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,6	±3,4
	0,5	-	±4,1	±3,4	±3,3

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;

- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$ для ИК № 1 - 4, от $0,05 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$ для ИК № 5 - 8;

- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,85 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;

- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Допускается замена измерительных компонентов на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

7 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока, в соответствии с ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться по нескольким каналам связи;

- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- сервере АИИС КУЭ.

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	12
Трансформатор тока	ТТИ	6
Трансформатор тока	ТТЭ-С	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.11	8
Устройство синхронизации времени	УССВ 35-HVS	1
Сервер (АО «ЭК Восток»)	HP ProLiant DL380 G4	1
Методика поверки	РТ-МП-3932-500-2016	1
Паспорт - формуляр	ЭССО.411711.АИИС.104 ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3932-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Восток» по объекту АО «Агрофирма». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 13.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для многофункциональных счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02М - по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ - по МИ 3000-2006.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Восток» по объекту АО «Агрофирма». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0026/2016-01.00324-2011 от 03.10.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Восток» по объекту АО «Агрофирма»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»
(ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»)

ИНН 7706292301

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Пушкарская, д.46

Тел.: +7 (4922) 47-09-37

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.